Практична 7.

**Застосування програми Microsoft Office Excel для отримання поліноміальної моделі об’єкту**

**Про програму** [**https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft\_Excel**](https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel)

Microsoft Excel (також іноді називається Microsoft Office Excel) — програма для роботи з електронними таблицями, створена корпорацією Microsoft для Microsoft Windows, Windows NT та Mac OS, а також Android, iOS та Windows Phone. Вона надає можливості економіко-статистичних розрахунків, графічні інструменти, мову макропрограмування потоків даних Power Query та, за винятком Excel 2008 під Mac OS X, мову макропрограмування VBA (Visual Basic for Application). Microsoft Excel входить до складу Microsoft Office.

Типові області застосування Excel:

* завдяки тому, що лист Excel являє собою готову таблицю, Excel часто використовують для створення документів без усіляких розрахунків, що просто мають табличне представлення (наприклад, [прайс-листи](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B9%D1%81-%D0%BB%D0%B8%D1%81%D1%82" \o "Прайс-лист) в магазинах, розклади);
* **у Excel легко можна створювати різні види графіків і діаграм, які беруть дані для побудови з комірок таблиць** (графік зниження ваги тіла за вказаний період від початку занять спортом);
* його можуть використовувати звичайні користувачі для елементарних розрахунків (скільки витратив за цей місяць, що/кому/коли дав/взяв);
* **Excel містить багато математичних і статистичних функцій, завдяки чому його можуть використовувати студенти для розрахунків курсових, лабораторних робіт;**
* Excel інтенсивно використовується в бухгалтерії — у багатьох фірмах це основний інструмент для оформлення документів, розрахунків і створення діаграм. Природно, він має в собі відповідні функції;
* Excel може навіть працювати як [база даних](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%B8_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85). Хоча, звичайно, до повноцінної бази даних йому далеко.

**Приклад використання Microsoft Excel для опису поліноміальною формулою (моделлю) експериментальної кривої**

За допомогою програми Microsoft Excel можна виконати апроксимацію лінії тренда цільової функції, визначеної експериментально (при фізичному моделюванні). Цю операцію реалізують способом поліноміального зглажування.

Отже, вихідна інформація – це отримана експериментально *регресія*, скажімо, втрат напору по трубопроводу ***і*** від швидкості потоку рідини або гідросуміші ***V***, тобто експериментальна крива ***i(V).*** Для отримання моделі-поліному необхідно покроково виконати такі дії:

**Крок 1.** З експериментальних даних визначаємо точки для побудови графіка.

**Крок 2.** Створюємо таблицю ***i(V)*** у Microsoft Office **Excel**.

**Крок 3.** Будуємо графік у Microsoft Office Excel. Для цього виділяємо таблицю з даними і переходимо у вкладку “Вставка”. Далі в блоці інструментів “Діаграми” натискаємо на “Точкова” зі списку вибираємо “Точкова з гладкими кривими”. Після цих маніпуляцій гра­фік буде готовий, але його потрібно оформити, тобто підписати графік.

**Крок 4.** Створення лінії тренду. Натискаємо правою кнопкою миші по самому графіку і вибираємо пункт “Додати лінію тренда”. Відкривається вікно, де можна зробити різні налаштування. Наприклад, можна змінити тип згладжування і апроксимації, вибравши один з шести пунктів: експоненціальна; лінійна; логарифмічна; поліноміальна; статична; лінійна фільтрація.

**Крок 5.** Вибираємо поліноміальне згладжування. У вікні “Побу­дова лінії тренду” встановлюємо позначку в позицію “Поліноміальна”.

**Крок 6.** Праворуч від нього розташоване поле “Ступінь”. При виборі значення “Поліноміальна” воно стає активним. В ньому можна вказати будь-яке статичне значення від 2 до 6. Даний показник визначає число максимумів і мінімумів функції.

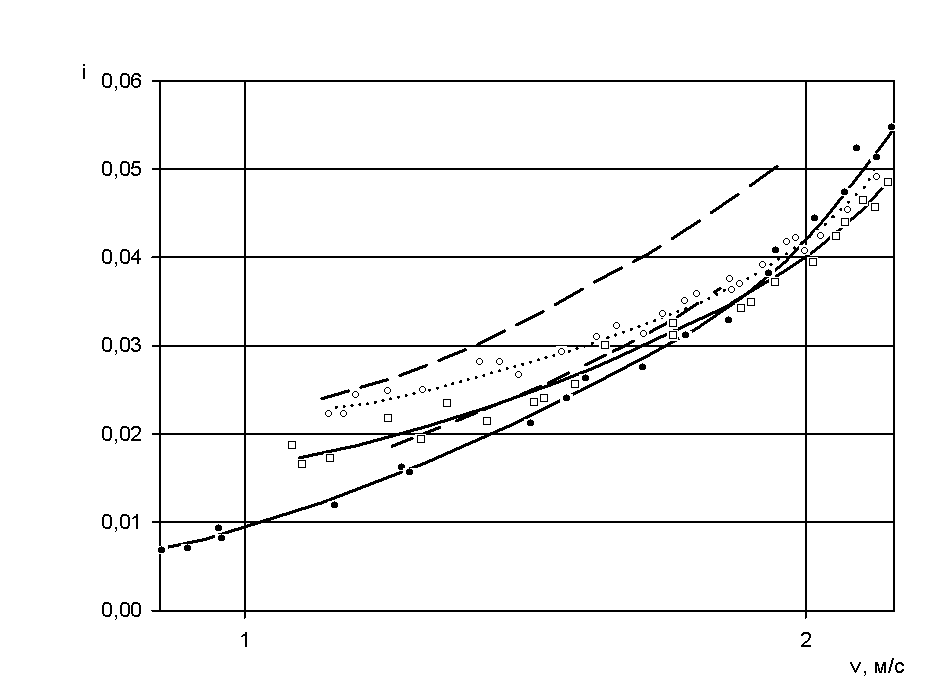
**Крок 7.** Вибираємо, наприклад, ступінь 4 для більшої точності. Потім встановлюємо позначку напроти пункту ”Показувати рівняння на діаграмі”, щоб на діаграмі відобразилось рівняння згладжувальної функції.

**Крок 8.** Після цього для нашої роботи, обов'язково, потрібно вста­новити позначку напроти позиції “Помістити на діаграму величину до­стовірної апроксимації (R2)”. [Коефіцієнт детермінації](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B5%D1%84%D1%96%D1%86%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82_%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97) R2 — статис­тич­ний показник – міра залежності варіації. В розрахунок беремо R2≤0.95.

Після цих операцій маємо поліноміальну модель експерименталь­ної регресії і відповідний їй [коефіцієнт детермінації](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B5%D1%84%D1%96%D1%86%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82_%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97) R2.

**Приклад застосування програми Microsoft Office Excel для отримання математичної поліноміальної моделі технологічного процесу**

На рис. 1-4 подані вихідні експериментальні дані гідротранспорту гідросуміші.



1

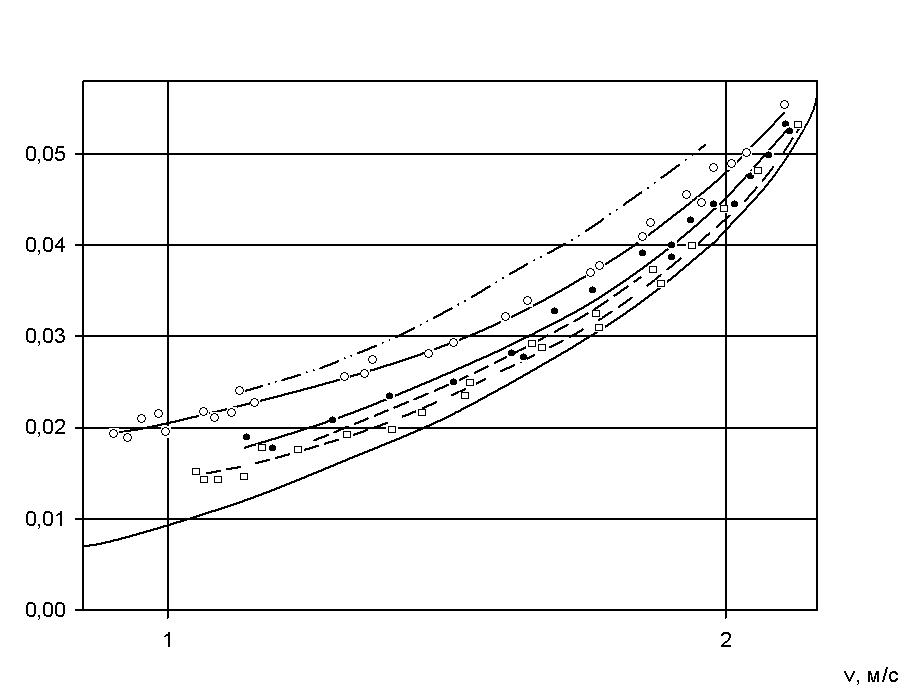
2

3

4

5

Рис. 4 – Експериментальні криві *і(u)* при гідротранспорті вугле­масляного грануляту зняті безпосередньо після його завантаження (на дистанції L=0,5-2 км): 1 – вода; 2, 5 – гранулят с = 5%, 10%; 3, 4 – вугілля "Г", с = 50%, 18%.



i

1

2

3

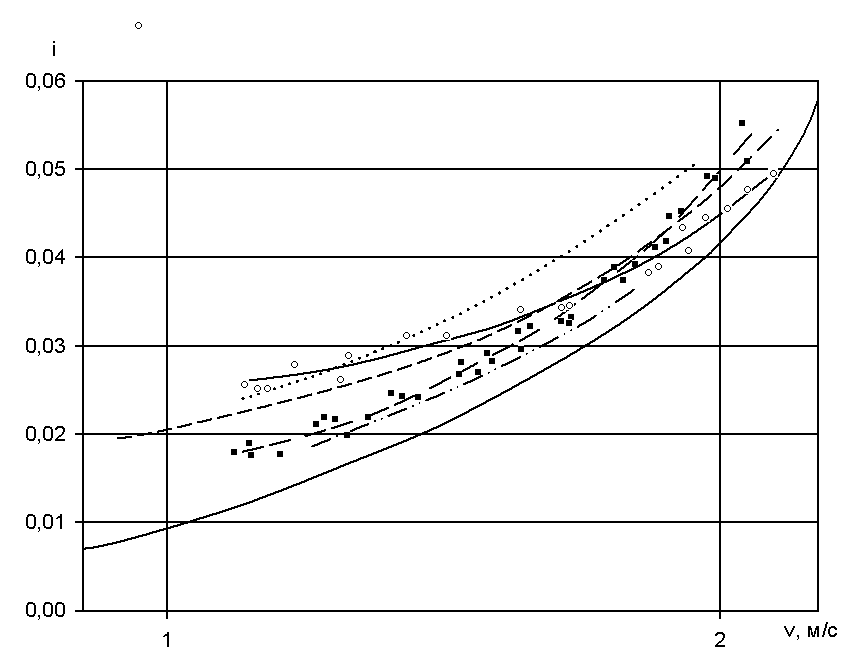
4

6

5

Рис. 2 – Експериментальні криві *і(u)* при гідротранспорті вугле­масляного грануляту зняті після проходження гідросуміші 4 км і 20 км;

1 – вода; 2 – гранулят с=5%, 4 км з моменту завантаження; 3 – вугілля "Г", с=18%; 4 – вугілля "Г", с=50%; 5 – гранулят, с=10%, 4 км з моменту завантаження; 6 – гранулят с=10%, 20 км з моменту завантаження.



1

2

3

4

5

6

Рис. 3 – Експериментальні криві і(u) при гідротранспорті вугілля, вуглемасляного грануляту і суміші вугілля-гранулят;

1 – вода; 2 – суміш вуглілля : гранулят =1:2; с=15%; 3 – суміш вугілля : гранулят=2:1; с=30%; 4, 5 – вугілля "Г", с=18%; с=50%; 6 – гранулят с=10%, 20 км з моменту завантаження.

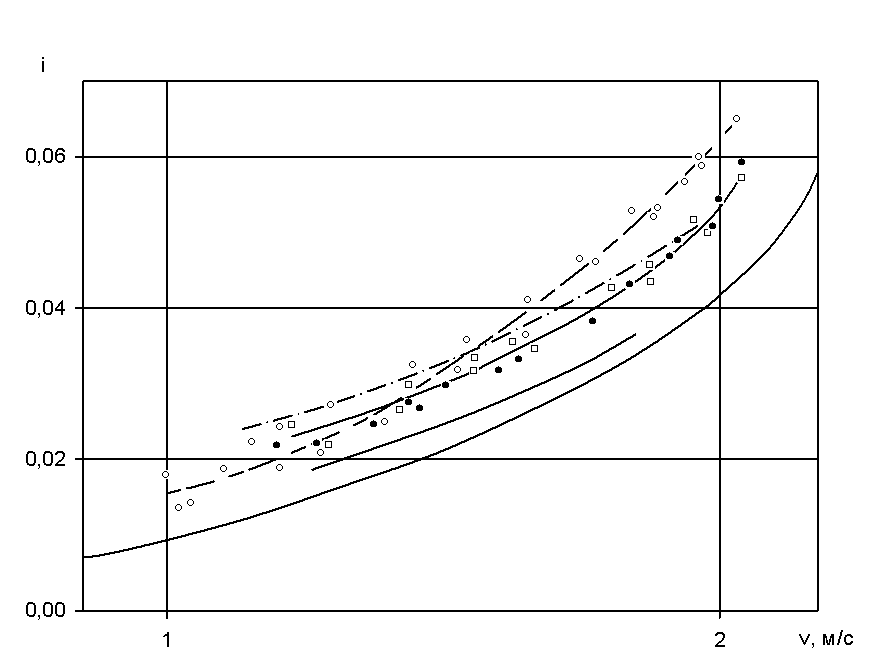


Рис. 4 – Експериментальні криві *і(u)* при гідротранспорті вугілля, вуглемасляного грануляту і суміші вугілля-гранулят:

1 – вода; 2 – суміш вугілля-гранулят (34% гранул), с=50% після 30 км гідротранспортування; 3 – те ж саме, але після добавки в гідросуміш гасу з розрахунку 1 кг/т сухого вугілля; 4 – після гідротранспортування отриманої суміші вугілля-гранулят на 230 км; 5, 6 – вугілля "Г", с=18%; с=50%.

1

5

2, 3

6

4

На рис. 5 подана таблиця *i(V) у* Microsoft Excel на основі експери­мен­та­льних даних (рис. 4-7), а на рис. 6-9 – відповідні їм математичні моделі *i(V).*

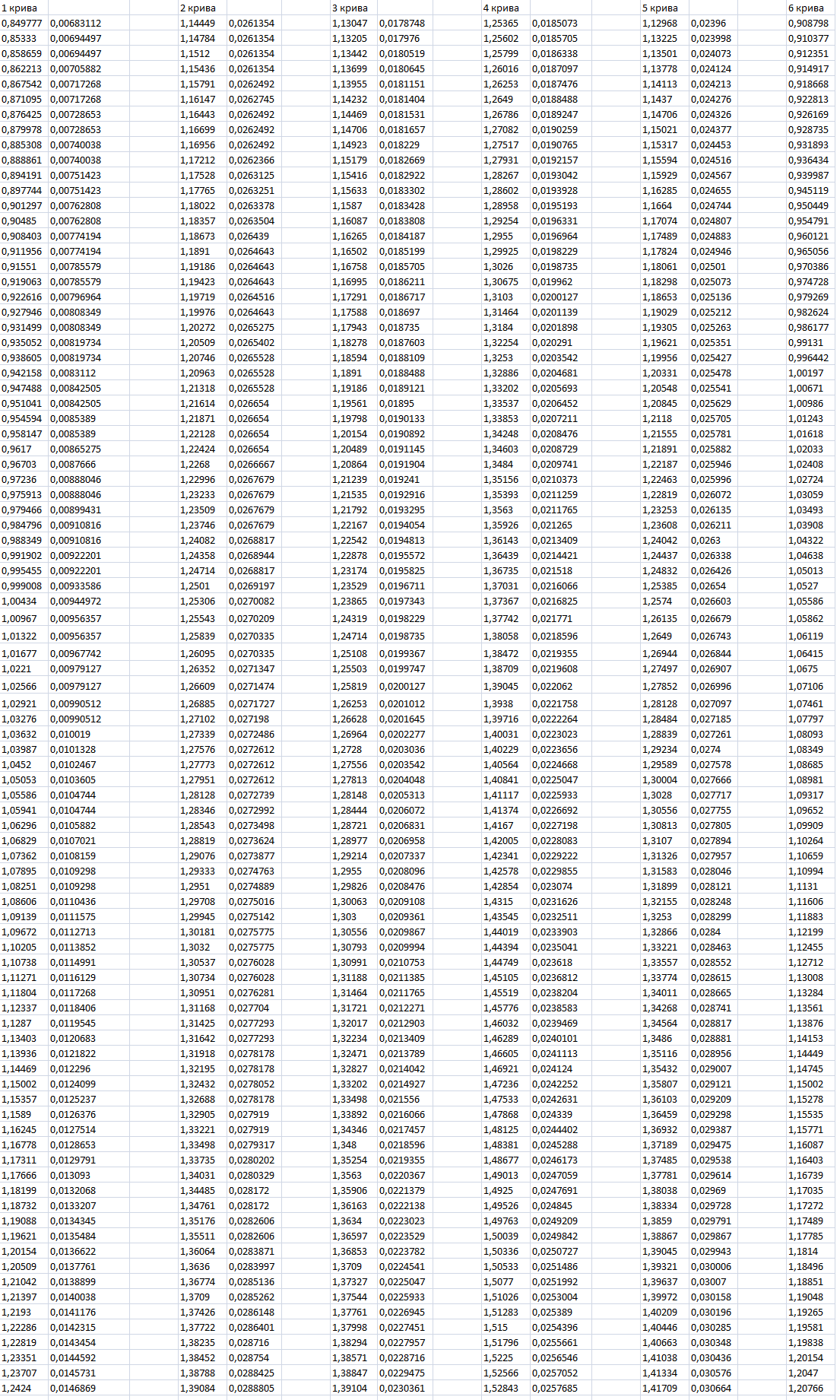


Рис. 5. Таблиця *i(V) у* Microsoft Excel на основі експериментальних даних.

**Отже:**

1. Виконане фізичне і матема­тичне моделювання моделювання води і пульпи.
2. Показано, що застосування програми Microsoft Office Excel дозволяє отримати математичні поліноміальні моделі технологічного процесу.
3. Одержані математичні моделі описують поведінку текучого рідкого середовища при його гідравлічному транспортуванні і можуть бути використані для прогнозування і регулювання процесу.